

# 自己検証結果報告書

令和2年8月

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国立極地研究所

## 目次

全体概要	1
Ⅰ. 運営面	3
Ⅱ. 中核拠点性	7
Ⅲ. 国際性	11
Ⅳ. 研究資源	15
Ⅴ. 新分野の創出	18
Ⅵ. 人材育成	22
Ⅶ. 社会との関わり	26
自由記述	31

## **全体概要**

以下の通り国立極地研究所は大学共同利用機関の在り方に沿った状況であると考察する。

### I. 運営面

#### **【概要】**

運営会議は過半数の委員が所外委員で分野のバランスも考慮されており、重要事項は外部コミュニティの意見を聴取する。複数ある共同利用・共同研究の委員会についても、過半数が外部委員である。研究不正、研究費不正について外部講師を招聘した研修の徹底を行い、また関係法令の遵守も組織的に対応できている。

### II. 中核拠点性

#### **【概要】**

設置目的である極地の科学(極域科学)の分野において、国内最大の研究所であり、研究所設置時から重要な国家事業である南極観測の中核機関として存在感を示しただけでなく、最近の 10 年は我が国の北極政策に沿った北極環境研究の中核としても国内の研究者を取りまとめる役割を果たしてきた。国際的な共同研究の日本における取りまとめ機関としての役割を果たし、国際共著論文の出版も多く、国際水準の研究を進めている。

### III. 国際性

#### **【概要】**

極域科学の特性から国際共同研究は必須の分野だが、我が国が国際共同プロジェクトを牽引する役割も多数のプロジェクトで果たしている。南極の基地をプラットフォームに展開する日本の南極観測は 10 か国が参加する国際共同計画であり、北極ではノルウェー・スバルバル島の基地のほか、全 6 か国に拠点を展開している。南極唯一の大型レーダーを活かして国際キャンペーン観測を先導し、また南大洋のプロジェクトでのリーダーシップを発揮している。国際組織の議長なども多数務め、所内のスタッフも国際性を有する。

### IV. 研究資源

#### **【概要】**

極地の観測施設をプラットフォームとして有し、先端的観測装置や分析装置、それに極地からの試資料など、国際的にも優れた「施設、設備、資料、データベース」を有して国内外の研究者の利用に供し、極域科学を推進している。所内では共同利用を担当するセンター・室を多数配置するとともに、ネットワーク型共同利用・共同研究拠点や大学間連携によるデータベースなど共同運用の取り組みも顕著である。また査読付データジャーナルの刊行でデータサイエンスの推進にも貢献している。

## V. 新分野の創出

### **【概要】**

極域科学は本来的に学際的な研究分野であり、研究所も多数の国際的な学際組織に関わっている。学際組織の提言を受けて開発設置した先端設備は様々な研究分野の融合プロジェクトを推進している。先端的な観測データや長期にわたるデータからは新たな融合研究も生まれてきている。さらに、極域観測への人文社会系研究者の参加や、巨大磁気嵐の文理融合研究の進展など、人文社会系研究者との融合研究も進展してきている。新分野創出を目指す大型研究も注目すべき取り組みである。

## VI. 人材育成

### **【概要】**

総合研究大学院大学(総研大)の基盤機関として、南極や北極のフィールド、プラットフォームを活用し派遣することで学生を育成し、研究者はもとより多数の教員を輩出してきた。特に女性教員も多く、海外の極域科学研究者の育成にも関わっている。第2期中期計画期間の終わり以降に多くの助教を採用して後継者の育成をはかっており、准教授に昇任可能な審査を定期的に行うことができるテニユアトラック制度を設計した。総研大以外にも多数の院生を国内から受け入れて育成を図っており、最近では国際インターンシップ生受入れで海外の若手育成にも尽力している。海外フィールド調査には若手女性も積極的に派遣し、南極観測でも女性を登用するなど、若手および女性研究者の活躍の場を重要視している。

## VII. 社会との関わり

### **【概要】**

8か国の領土であり多くの住民の住む北極地域が温暖化の影響を強く受けている現状に対し、「我が国の北極政策」に沿って科学技術による北極域への貢献を最近は大きく果たしてきている。その成果は、国際シンポジウム、公開講演会のみならず、政府関係者など各種のステークホルダーに対して発信されている。研究所の研究成果は、海外を含め積極的にプレスリリースされ、データは北極域データアーカイブシステム(ADS)など複数のデータベースとして公開されている。共著論文を含め論文の根拠データがこのようなデータベースで公開されるとともに、論文原稿もレポジトリで公開されている。産学連携については推進準備室を設置し共同研究を進めており、また海氷情報を船舶にリアルタイムに供給するなどの取り組みが進められている。また、小中高の教員や広報室員を南極へ派遣し、特徴ある広報を実施する他、南極北極科学館もイベント等工夫を凝らして情報発信に努めている。

## 自由記述

### **【概要】**

今回の検証は、国立極地研究所の所長室が中心となり、外部評価委員とともに作成したも

のである。現在のところ研究所は、大学共同利用機関の在り方に沿った状況であると強く確認した。

## I. 運営面

開かれた運営体制の下、各研究分野における国内外の研究者コミュニティの意見を踏まえて運営されていること

### 【主な観点】

- ◎① 共同利用・共同研究の実施に関する重要事項であって、機関の長が必要と認めるものについて、当該機関の長の諮問に応じる会議体として、①当該機関の職員、②①以外の関連研究者及び①②以外でその他機関の長が必要と認める者の委員で組織する運営委員会等を置き、①の委員の数が全委員の2分の1以下であること
- ◎② 上記の体制が、国内外の研究者コミュニティの意向を把握し、適切に反映できる人数・構成となっていること
- ◎③ 研究活動における不正行為及び研究費の不正使用への対応に関する体制が整備される等、適切なコンプライアンスが確保されるための体制が実施されていること
- ◎④ 共同利用・共同研究の課題等を広く国内外の関連研究者から募集し、関連研究者その他の当該機関の職員以外の者の委員の数が全委員の数の2分の1以上である組織の議を経て採択が行われていること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

①、②、③、④

#### 【設定した指標】

会議体の外部構成委員の数・全委員に占める割合、開催実績

研究活動における不正行為、研究費の不正使用への対応等、コンプライアンス確保に向けた体制の整備状況

#### (本文)

国立極地研究所の重要事項を審議する会議は、運営会議である。毎年3回以上開催され、所長候補者の選考、教育研究職員の人事、共同利用計画、南極観測事業、北極環境研究等を審議事項としている。委員は2年任期で、21名以内で構成され、平成30-令和元年度の委員は、所外委員11名、所内委員9名であり、所外が55%である。所外委員は、極域科学の主な分野である宙空・気水・地圏・生物の4研究分野から各2名以上、および関連する重要分野である工学から1名以上の委員を配置し、所内委員も同様の構成となっており、国内外の研究者コミュニティの意向を把握・反映できる構成になっている。

共同利用・共同研究の最も重要なプログラムである南極地域観測事業については、南極観測審議委員会を筆頭にその下に設置された 6 つの専門部会で採否や進捗フォローなどの事項を審議している。南極観測審議委員会は 12 名の委員全員が外部委員 であり、重点研究専門部会、宙空圏専門部会、気水圏専門部会、地圏専門部会、生物圏専門部会、設営専門部会の 6 つの専門部会も、それぞれ 6-10 名の委員のうち、所内から 1 名の委員が幹事として参加する他は全て外部委員であり、外部委員比率は 83%-90%となっている。南極観測審議委員会及び専門部会はそれぞれ年 2 回以上開催 しており、毎年新たな隊を南極に派遣して活動を行っている南極観測事業について計画立案と検証を行なっている。例えば、南極観測審議委員会では、南極地域観測事業の中期計画の立案、各隊次で実施する南極地域観測事業計画の事前審議及び事後評価、その他南極地域観測事業の重要事項を審議し、各専門部会では観測計画の専門的事項を審議している。

大型の観測装置や分析装置、貴重な試料などの共同利用に関しては、個別の共同利用委員会を設置してそれぞれの研究分野の外部委員を委嘱して共同利用申請の審査や共同利用の運営を行っている。EISCAT レーダーの共同利用を審議する 非干渉散乱レーダ委員会では 15 名の委員中 8 名が外部委員、SHRIMP の共同利用を審議する 二次イオン質量分析研究委員会では、8 名の委員中 5 名が外部委員、南極で採集した隕石の共同利用を審議する 南極隕石研究委員会では 15 名の委員中 10 名が外部委員と、いずれも半数以上が外部委員 となっており、いずれも毎年 1 回以上開催されている。

研究不正や研究費不正については、研究者や職員が身近な問題として認識できるよう機会を捉えて研究所全体の教職員に向けたメッセージを発するなど、コンプライアンス意識の向上に努めている。また、研究活動不正や研究費の取扱いに関する各規程が整備されていることに加え、平成 28 年 6 月に定めた「情報・システム研究機構における公的研究費における不正防止計画」に従い、具体の対応について、監事による実施検証も行っている。

機構本部主催による「研究活動不正防止のための研究倫理教育研修」および「公的研究費にかかるコンプライアンス教育研修」を、外部講師を招聘して毎年 8 月から 9 月にかけて実施している。同じキャンパスの統計数理研究所と合同で計 3~4 回同じ内容のものを実施 しており、当日出張等で都合が悪く出席できない者への便宜を図っている。それで都合がつかなかった未受講者には、研修動画による受講を求めている。e-learning システムによる受講管理及び成績管理を行い、研究活動不正行為への対応等に関する確認書の提出・理解度チェックテストで一定の成績を修めること(不合格の場合、研修資料等を再度確認のうえ、合格するまで受講する。)を外部資金への応募条件としている。

なお、関係法令の遵守についても研究所の活動として関連する法令をリスト化し、研究者

と事務部で共有して、手続きに漏れがないように運用している。南極からの持ち帰りサンプルの保管や移動など、その中でも特に重要な事項については、様式やフローチャートを整備し、事故を防ぐ体制を敷いている。

以上運営面については大学共同利用機関として良好であり、方向性として特に改善すべき必要性はないと思われる。



## Ⅱ. 中核拠点性

各研究分野に関わる大学や研究者コミュニティを先導し、長期的かつ多様な視点から、基盤となる学術研究や最先端の学術研究等を行う中核的な学術研究拠点であること

### 【主な観点】

- ◎① 当該機関の研究実績、研究水準、研究環境、研究者の在籍状況等に照らし、法令で規定する機関の目的である研究分野において中核的な研究施設であること
- ◎② 対象となる当該研究分野において先導的な学術研究の基盤として、国内外の研究者コミュニティに必要不可欠であり、学術コミュニティ全体への総合的な発展に寄与していること
- ◎③ 当該機関に属さない関連研究者が当該機関を利用して行った共同利用・共同研究等による研究実績やその水準について、研究分野の特性に応じ、当該研究分野において高い成果を挙げていること
- ◎④ 研究者コミュニティの規模や施設の規模等に対応して、共同利用・共同研究に国内外から多数の関連研究者が参加していること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

①、②、③、④

#### 【設定した指標】

極地研究分野の研究者の人数

極地教員・研究員等の論文数、国際共著論文の割合、

所外の教員・研究員等の論文数、国際共著論文の割合、

国際研究プロジェクトの実施状況

共同利用・共同研究の実施状況(件数はVで記述)

#### (本文)

国立極地研究所は、極地に関する科学の総合研究と極地観測の推進を設置目的とする大学共同利用機関である。すなわち、南極や北極などの極地に関する研究、極地で観測する研究、あるいは極地から全地球を調べる研究である「極域科学研究」が主たる研究分野である。極域科学に関する部局や部門が設置されている大学・研究機関は国内に複数あるものの、極域科学を総合的に推進する研究機関としては我が国唯一の中核的機関となっている。約 250 名の職員のうち、約 90 名の教員・研究員のほぼ全員が極域科学を専門とする研究者であり、研究者の人数からも我が国最大の極域科学の研究機関である。

1955 年の閣議決定で実施が決められた「国家事業である南極観測事業」の実施中核機関である国立極地研究所は、観測を 6 か年計画に沿って実施しており、2016 年からの 6 年間は第 IX 期 6 か年計画として、最新の先端的観測や長期にわたる継続観測を実施している。観測は、研究観測と基本観測からなり、特に研究観測の中の柱となる重点研究観測は 6 か年ごとに全国の研究者の意見や要望を取り入れ、国際的な南極観測研究の動向も考慮しつつ新たなテーマを掲げて取り組んでいるが、第 IX 期はそのメインテーマに「南極から迫る地球システム変動」を設定して、全国の大学や研究機関の研究者とともに観測計画を実施している。メインテーマの中心的研究観測となるサブテーマは、「南極大気精密観測から探る全球大気システム」「氷床・海氷縁辺域の総合観測から迫る大気-氷床-海洋の相互作用」「地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元」の 3 つの課題を掲げていずれも先端的な観測研究を実施している。研究観測は、公募制となっており、研究観測以外にも単年度の「公開利用研究」の制度を設け、新しい課題や将来の研究観測の候補となる課題を所外の研究者が提案し機動的に実施できるしくみも活用されている。

北極環境研究は、2015 年の「我が国の北極政策」、2018 年の「第 3 期海洋基本計画」などに沿って政策の一環として大規模な研究プログラムが実施されてきている。2015 年 10 月から 2019 年度末の 4 年半、北極域研究推進プロジェクト(ArCS)の代表機関として、副代表機関である JAMSTEC 及び北海道大学をはじめとする全国 16 の大学等研究機関を主導し、YOPP (Year of Polar Prediction) や EGRIP (East Greenland Ice-core Project) など、北極域の国際共同観測・研究を推進するとともに、地球温暖化に関連する科学成果として、(1)北極温暖化メカニズムを解明する鍵であるブラックカーボンを定量的に高精度で計測できる「世界の基準測器(原器)」となる計測装置を開発したこと、(2)北極の海氷の減少で波高が増すなど北極航路運航上重要な発見を行ったこと、(3)北極の温暖化の影響で当該年度の寒波が記録的な寒さを示したこと、などの顕著な成果を得て、新聞等のメディアでも多数取り上げられている。

北極環境研究の国際共同観測・研究プロジェクトの一環として、欧米など 10 か国以上が参加するグリーンランドでのアイスコア掘削プロジェクト(EGRIP)に、北海道大学、気象研究所、JAXA、旭川高専、長岡技術科学大学等の研究者を取りまとめて参加し、掘削及び解析研究を行った。プロジェクトへの日本からの運営委員として、当研究所教授が参画している。国際共同分析にも参加し、これまでに、最近 10 年間はグリーンランド氷床北東部の表面質量収支の減少速度が以前より 5 割増加していることや、ダスト粒子の粒径による季節変化の違い、北東グリーンランド氷流上流部の氷の結晶の物理特性の特徴などを明らかにする成果を挙げている。

1995 年に 6 か国 7 機関でスタートした極域の短波レーダー国際ネットワークである

SuperDARN プロジェクトには極地研は当初メンバーとして参加し、昭和基地での 2 台の HF レーダーでの観測とデータ配信を継続し、宇宙天気、大気上下結合、レーダー技術開発などに貢献してきた。近年は高緯度だけでなく中緯度にもネットワークが拡大し、参加国は 2019 年現在 10 か国 17 機関となっている。国内でも情報通信研究機構がアラスカに、名古屋大学が北海道陸別に短波レーダーを設置してネットワークに参加するなどコミュニティが拡大し、2016 年には国立極地研究所の他、情報通信研究機構、名古屋大学、電気通信大学、九州大学の 5 機関で連携協定を締結し、国内外共同研究等国際ネットワークへの対応を含め、若手育成、国内技術的情報共有、データ公開、将来計画などを進めている。2019 年には国際 SuperDARN ワークショップを日本で開催し、Polar Science 誌に特集号を準備中である。

国立極地研究所の教員・研究員により論文誌に出版された査読付論文数は、2016 年から 2019 年の 4 年間に 667 編であり、国際共著論文はこのうち 56.8%(379 編)となっている。このうち研究所内の教員・研究員が筆頭著者となっている論文は 179 編で、国際共著論文はそのうち 46.4%の 83 編、研究所外の者が筆頭著者となっている論文では 488 編の 60.7%(296 編)が国際共著論文である。なお、国際共著論文の割合は 2016 年には 45.6%(88 編)であったが、毎年増加して 2019 年には 66.2%(102 編)となっており、第 3 期中期計画期間内で増加している。

極域科学の分野で日本を代表する機関として、海外との共同研究・国際共同観測などの日本のゲートウェイとしての機能を果たしている。最近の例では、インド地球科学省国立極地海洋研究センター(NCPOR)との極域研究協力に関する協定を締結し、南極・マイトリ基地での絶対重力測定を実施している。また、アラスカ大学国際北極圏研究センター(IARC)との覚書を締結し、北極研究や教育、人材育成等の協力を開始したほか、韓国極地研究所(KOPRI)との極域研究協力に関する合意書を締結した。

茨城大学の研究者らとともに、地層が含む微量成分を研究所が運用する微小領域の年代分析装置である SHRIMP を用いて解析することにより、最後の地磁気の逆転が起きていた時期を高い精度で特定するなど、申請に必要な質の高いデータをそろえた結果、「千葉セクション」が前期-中期更新世境界の国際標準模式地(GSSP)として認定され、地質時代の中期更新世が「チバニアン(Chibanian)」と名付けられることとなり、わが国の地質学の水準の高さを改めて世界に示した。日本の科学史にとっても大きな出来事であり、次世代の研究者の育成にもつながると期待される。

以上、中核的拠点性については、設置当初の南極観測での中核機関としての役割に加え、ここ 10 年で急速に社会的要請が拡大した北極環境研究の中核機関の立場にもなり、今後も学術の発展に呼応して全国の大学の研究者とともに先端的研究を進める体制を維持発展さ

せることが重要であり、分野の拡大に応じた教職員の増員配置やそのための予算獲得に力をいれる必要がある。

### Ⅲ. 国際性

国際共同研究を先導するなど、各研究分野における国際的な学術研究拠点としての機能を果たしていること

#### 【主な観点】

- ◎① 国際的な調査・研究活動について、当該研究分野における国際的な中核的研究施設であると認められること
- ◎② 海外の研究機関に在籍する研究者をアドバイザーや外部評価委員、運営委員会等の委員に任命するなど、当該研究分野の国際的な動向を把握し、運営に反映するために必要な体制が整備されていること
- ③ 研究者の在籍状況や外国人の共同研究者数・割合等について、当該研究分野において、国際的に中核的な研究施設であると認められること
- ④ 国際的な学術研究拠点として多様で優秀な人材を獲得するため、外国人研究者など人材の多様性や流動性の確保のための支援・取組が行われていること
- ⑤ 外国人研究者に向けた共同利用・共同研究体制の整備が十分に行われていること

#### 【自己検証結果】

##### 【検証する観点】

①、②、④

##### 【設定した指標】

国際共著論文の数・割合(Ⅱで記述)

国際研究プロジェクトの実施状況

学術の大型研究プロジェクトの実施状況(Vで記述)

国際シンポジウムの開催状況

海外活動拠点の整備・維持・利用状況

国際協定の締結状況

国際的な動向の把握に必要な体制の整備状況、当該体制の構成、(国際・研究企画室)

国際学術会議(ISC)下の学術組織への貢献

海外からの外部委員(アドバイザー、外部評価、その他)の数・割合

外国人研究者数・地域(VIで記述)

英語による職務可能な教員・スタッフ数あるいは配置状況

#### (本文)

国立極地研究所は、その研究分野である極域科学が、南極・北極を対象とし、またこれら

から全地球や全人類に関わる科学を対象とすることから、国際的な共同研究やフィールド調査が必須となる。多数の国際共同研究やフィールド観測・調査が実施されているばかりでなく、国際的に日本が主導するようなプロジェクトも多数実施している。

例えば主要な観測である南極観測事業による日本南極地域観測隊(JARE)は極地研が実施中核機関となっているが、2016-19年度の4年間(JARE58-61)にオーストラリア連邦、米国、ノルウェー王国、スイス連邦など10か国24名の外国人研究者・技術者を南極に派遣しており、国際的観測プロジェクトとなっている。

また、南極唯一の大型大気レーダーである南極昭和基地 MST/IS (PANSY)レーダーが中心となって、世界中に分布する大型大気レーダーによる国際協同観測キャンペーン(ICSOM)を毎年1-2月に実施している。日本が主導するこのキャンペーン観測では、北半球の冬季におこる成層圏突然昇温の影響が全球大気にどのように伝搬するかをとらえることで、全球的大気循環のメカニズムの解明に迫っている。

国際共同研究プロジェクトとして、南極科学研究委員会(SCAR)の下 SOOS (Southern Ocean Observing System)でも南大洋インド洋区ワーキンググループ(SOIS WG)を主導する役割を果たしており、第1回会合を日本で開催し、日本、オーストラリア、フランス、中国およびインド間で意見交換を行い、SOOSの重要研究テーマに関連した観測項目の提案を行った。

2016年度以降、外国の研究機関との国際研究協力協定の締結は、新規18件、更新13件に及び、2019年度末現在の国際研究協力協定数が23か国53機関となっており、極域科学における研究ネットワークを更に強固なものとしている。この中には、北極域の中でこれまで観測協力協定が困難であったロシアとの間で、ロシア北極南極研究所(AARI)との「バラノバ岬基地」における共同科学調査・観測に関する合意書を締結したことなどが含まれ、協定を結ぶことで我が国の研究者の観測フィールドの充実を図っている。

なお、協定締結機関は、北欧・北米などの北半球高緯度地域や、南極での活動が盛んな南半球各国に多く分布しており、極域科学研究の中核機関としての特徴が現れている。

国立極地研究所は、南極域の4箇所に附属施設として基地を有しており、このうち大陸沿岸部の昭和基地が通年の越冬基地、内陸のドームふじ基地が夏季期間の基地として利用されている。昭和基地には毎年約30名が越冬を行っており、この中には極地研のみならず大学の研究者や大学院生なども含まれている。一方、北極には、ノルウェー領スバル諸島に基地を有するほか、アイスランド、ロシア、米国(アラスカ)、カナダ、グリーンランド(デンマーク)の計14箇所に観測拠点を設置しており、年間の利用者は2016-2019

年について年間のべ約 1,000 人と多くの研究者に利用されている。

国立極地研究所では、国際シンポジウムを毎年度 2 回以上開催し、多くの海外研究者を招へいすることで、極域科学や関連分野において国際的中核機関の役割を果たすとともに研究者・大学院生が海外研究者と交流できる機会を提供している。2016-19 年度には計 12 回のシンポジウムを開いた。毎年度 2 回以上のうち 1 回は 11-12 月に国立極地研究所で開催する極域科学全分野をカバーする「極域科学シンポジウム」であり、毎年 300-450 名程度が参加する大集会で、海外からも 50 名程度が参加する。専門分野だけでなく分野横断セッションも多数開催し分野融合型研究の進展も図っている。それ以外のシンポジウムは、大型レーダー観測によるもの（全大気圏シンポジウム、EISCAT/MST レーダーシンポジウム）、北極科学のもの（ISAR-5, ISAR-6）、新学術領域科研費に関するもの（GRAntarctic）、国際隕石学会関係等、海外からの参加者が 100 名（あるいは全参加者の半数）を超えるものがほとんどであり、それぞれの研究分野における最大級の国際シンポジウムとしてわが国の当該研究分野のプレゼンスを示すものである。

わが国代表としてコミュニティに貢献している例として、南極研究科学委員会 (SCAR) 及び国際北極科学委員会 (IASC) が共同主催する POLAR2018 へ、日本から約 60 名を率いて参加するなど積極的に大規模な国際学術組織の総会等に日本人の派遣を進めているほか、南極観測実施責任者評議会 (COMNAP) 等の会合にも日本代表を含めた研究所員が参加し、南極ドロンイングモードランド航空網 (DROMLAN) 運営委員会で共同議長を務めるなど国際共同事業の運営に貢献している。また、白石前国立極地研究所長の、COMNAP の議長としての同評議会への貢献や、日本の南極観測及び地質学研究、とりわけ外国との国際共同研究での業績等が評価され、隕石探査で知られる南極のヴィクトリアランド地域の山に「Shiraishi Peak」という名称がつけられるなど、我が国の南極観測に対する国際的貢献が具象化している。

研究所長は、2018 年度からアジア極地科学フォーラム (AFoPS) の議長として選出されているほか、北極観測実施者会議 (Forum of Arctic Research Operators: FARO) の理事会役員に選出され、北極研究に関するアジアの取りまとめ役を務めるなど、極域研究の発展において主導的役割を果たしている。また 2020 年の国際北極科学委員会 (International Arctic Science Committee: IASC) 評議会において、IASC の副委員長 (Vice-President) に研究所副所長が選出され、国際的に大きな貢献を果たしている。

国立極地研究所としての国際戦略、国際協定の対応、及び研究戦略の企画・立案と対応に関して、国際・研究企画室を設置し、国内外の研究の動向に関する情報と分析に基づき、教員、事務職員と URA が一体となり業務にあたっている。また、研究所では、アドバイザー

ボードを設置して 4 名の名誉教授に委員(アドバイザー)になっていただいている。このうち 1 名は海外の研究者に委嘱して特に国際的な見地からみた助言を求めようとしている。

なお、教員(研究教育職員)は全員英語で職務を行うことが可能であり、特に助教・准教授を中心に 1-2 年以上海外の研究機関に留学していた者が教員の 2 割以上となっている。研究打ち合わせや研究集会などは必要に応じて英語で行うことも日常的に行われている。事務・技術系職員にも英語で職務可能な者を配置しており、外国人研究員(客員教授、客員准教授)をはじめ、海外からの研究者についても英語を使う研究者であれば研究活動等特に支障がなく受け入れが可能である。この結果、国立極地研究所は、世界の第一線で活躍する研究者、世界的に著名な名誉教授、ポスドクや大学院生など、世界の幅広い極域科学研究者が集う国内外の研究者のフォーラムとなっている。

以上、国際性についてはそもそも研究対象が南極・北極を中心とする全地球を対象とする極域科学の研究分野において国際学術コミュニティからも認められる拠点性を示しており、今後も国際的優位性を維持する活動が重要であろう。



## IV. 研究資源

最先端の大型装置や貴重な学術資料・データ等、個々の大学では整備・運用が困難な卓越した学術研究基盤を保有・拡充し、これらを国内外の研究者コミュニティの視点から、持続的かつ発展的に共同利用・共同研究に供していること

### 【主な観点】

- ◎① 共同利用及び共同研究のために保有している施設、設備、学術資料、データベース等の研究資源が、仕様、稼働状況、利用状況等に鑑み、当該研究分野における国際的な水準に照らして、卓越したものと認められること
- ◎② 施設、設備、学術資料、データベース等の研究資源を保有し、学術研究基盤として外国人研究者を含め、共同利用・共同研究に活発に利用されていること
- ③ 国内外の大学（共同利用・共同研究拠点を含む。）や研究機関等と連携してネットワークを形成し、施設、設備、学術資料、データベース等の研究資源の整備や共同運用に取り組んでいること
- ④ 共同利用・共同研究に参加する関連研究者に対する支援業務に従事する専任職員（教員、技術職員、事務職員等）が十分に配置されていること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

- ①、②、③、④

#### 【設定した指標】

施設・設備の共同利用状況

学術資料の利用状況

データベースの利用状況

他大学との連携

共同利用共同研究支援体制の整備状況

#### （本文）

国立極地研究所は、観測施設、観測装置、分析設備と装置、それに極地からの試資料を最大の特徴としている。観測施設は、南極に昭和基地を含め 4 基地を附属施設として有し、このうち昭和基地と内陸のドームふじ基地が特に積極的に活用されており、南極でも要所に位置し他基地から遠い孤立的存在として位置しており重要な観測拠点として存在感を示している。一方、北極にはスバル諸島のニーオルスンに基地を有し附属施設としており、約 30 年間共同利用に供している。

南極昭和基地の大型大気レーダー(PANSYレーダー)は、南極域に唯一の大型大気レーダーであり、2015年のフルシステム稼働以来、年間を通じてほぼ常時観測を行って地球大気の循環や太陽からの高エネルギー粒子の大気への影響などの貴重なデータを配信している。同基地では、宙空、気象、大気、雪氷、地磁気、固体地球などのデータを定常的に衛星回線で発出している。

2016年度に、極域科学に関するデータジャーナル「Polar Data Journal」を創刊し、国内初の学術機関によるデータジャーナルの出版を実現した。本データジャーナルでは、極域における実験や観測で得られたデータ及びそのデータに関する記述について、所属や学術分野を問わず、広く国際的に投稿を受け付け、実験や観測を担当した研究者が著者として掲載されることにより、データの生産が学術的な業績として評価されやすくなることに貢献するとともに、掲載されるデータ論文には、DOI(Digital Object Identifier)を付与することで、他の論文での引用及び引用後の追跡を容易とし、当該データの利活用の促進に取り組んでいる。

極域科学に関わる大学等との連携協力として、北海道大学、JAMSTEC と連携してネットワーク型共同利用・共同研究拠点 J-ARC Net を運営し、学生や若手を含む全国の研究者に北極観測研究に関する共同利用を提供している。

北極域における観測基盤として、ニーオルスン基地においては、雲レーダーやライダーによる雲の内部構造と雲水の相変化の観測、および温室効果気体などの継続的な大気モニタリング観測と氷河後退域での生態系の変化、氷河上の微生物の繁殖域の調査が行われ、北極域データアーカイブシステム(Arctic Data archive System:ADS)を介して共同研究者に提供されている。

研究所が保有する研究設備の利用状況として、2016-2019年度における SHRIMP による共同利用件数は 74 件(参加した研究者の国数:8 か国、機関数:22 機関)、同分析計を利用した共同研究から生まれた論文数は 20 本(うち、国際共著論文 9 本)であった。公表論文には高精度酸素同位体分析手法の確立報告が含まれ、今後の共同研究の促進が見込まれる。また、低温室において、国内外のアイスコア研究者で組織されるアイスコアコンソーシアムを中心に、南極や北極の雪氷試料を用いた共同研究を推進している。

国立極地研究所は、京都大学、名古屋大学、東北大学、九州大学、金沢大学、宇宙科学研究所等と連携して、IUGONET(超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究)を運用し、超高層大気を中心とする総合的な解析を推進するために、観測データベースと解析ソフトウェアを整備してきたが、2015年以降はこれを発展させ(1)新興国を含む研究機関・利用者に対し、研究基盤を提供するとともに、サイエンスに関する議論の場を創出する(2)

IUGONET が築いたコミュニティ・ノウハウを積極的に他分野に展開するとともに、将来のデータベース構築とその利活用ができる若手を育成する(3)幅広い分野のデータの利用促進を図り、融合型研究の創出を支援する、の 3 つの活動方針に沿ってデータベースと解析ソフトの機能や役割を向上して利用に供している。

国立極地研究所は、教員が属する 5 つの基盤研究グループ、研究所を運用する 5 つのセンターと 6 つの室を有するが、全ての基盤研究グループの教員が共同利用・共同研究に深く関わっていることはもとより、4 つのセンター(南極観測センター、国際北極環境研究センター、極域科学資源センター、アイスコア研究センター)と 1 つの室(国際・研究企画室)が教員・事務職員・技術職員を配置して共同利用・共同研究の研究者への支援を強力に進めている。また、従来は教員全員が、本務は基盤研究グループの所属となっていたが、北極観測研究への貢献を可視化するべきという国際的な要求に応える形で、国際北極環境研究センターを本務とする教員を配置することとしており、さらに業務量が増大している南極観測センターも本務教員を配置することとして、研究教育職員の配置を工夫することで、限られた人員で多様な大学共同利用機関の業務をこなす体制としている。

以上、研究資源に関しては、南極・北極の極地でのプラットフォームの整備・拡充、先端的観測装置・分析装置の開発導入、さらにそれらを活用した観測データベースと解析ソフトウェアの整備を行い、全国の研究者の利用に供してきた。今後は、さらにデジタルデータだけでなく極地からの様々なサンプル(試料)を保存するとともにデータ化して利用を拡大するなど極地からの貴重な資試料の徹底活用を計って行くことも重要であろう。

## V. 新分野の創出

社会の変化や学術研究の動向に対応して、新たな学問分野の創出や展開に戦略的に取り組んでいること

### 【主な観点】

- ◎① 学際的・融合的領域における当該機関の研究実績やその水準について、研究分野の特性に応じ、著しく高い成果を挙げていると認められること
- ◎② 学際的・融合的領域において当該機関に属さない関連研究者が当該機関を利用して行った共同利用・共同研究による研究実績やその水準について、研究分野の特性に応じ、著しく高い成果を挙げていると認められること
- ◎③ 研究の進展に応じた異分野の融合と新分野の創出のため、他の大学（共同利用・共同研究拠点を含む。）や研究機関等との連携について、研究組織の再編等の必要性を含め定期的に検討を行っていること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

①、②、③

#### 【設定した指標】

極域科学の共同研究の件数

国際学術会議(ISC)の学際組織への参加状況、活動状況

学際的国際共同プロジェクトの実施状況

他大学(共共拠点含む)や研究機関等との連携についての検討状況、整備状況

文理融合プロジェクトの活動状況、成果

#### (本文)

国立極地研究所の研究領域である極域科学の分野は、「極地に関する、あるいは極地を舞台とした研究」を行う分野であり、地球物理学・物理学・化学・生物学・環境学など様々な基盤的研究分野を横断する学際的・融合的な研究領域である。極地研が研究発表・共同研究・運営・役員起用などで積極的に参加する国際学術組織である南極研究科学委員会(SCAR)、太陽地球系物理学科学委員会(SCOSTEP)が国際学術会議(ISC)の前身である 国際科学会議(ICSU)のもとに設置された学際組織であることから学際性が理解できよう。この他にも宇宙空間研究委員会(COSPAR)、海洋研究科学委員会(SCOR)、世界気候研究計画(WCRP)、地球圏－生物圏国際協同研究計画(IGBP)、フューチャー・アース(FUTURE EARTH)、世界科学データシステム(WDS)など、ICSU 下の学際組織 23 のうち 8 つの組織に国立極地研究所

は深く関わっている。

研究所が公募する極域科学分野の共同研究は、一般共同研究として年間 110 件、研究集会として年間 26 件(2016-2019 年度の平均値)の実施を採択し学際的な研究を支援している。

SCAR、SCOSTEP の 2 つの学際組織を含む 5 つの学術組織から設置の提言を受けて国立極地研究所・東京大学などが南極昭和基地に開発設置した 南極昭和基地大型大気(PANSY)レーダーは、南極唯一の MST/IS レーダーであり、地上から高度 500km までの大気の運動を鉛直風を含めて精密に計測することができる先端的装置である。地球大気のグローバルな循環の駆動を精密に調べることができるこのレーダーは、電波工学や通信工学などの工学、大気物理学・気象学・超高層物理学などの理学、それに受信信号からの確に大気のパラメータを推定する情報学などの集大成でありまさに学際・融合的プロジェクトの産み出した逸品である。PANSY レーダーを中心に、極域でのライダーや各種光学観測、各種電波観測と関連ネットワーク観測データ、モデリングを駆使して、対流圏から成層圏、中間圏、電離圏における大気の大気圏の総合観測を行い、地表から超高層大気までの全大気圏の上下結合、及び全球規模の大気・物質循環過程を明らかにしている。なお、北極域スカンジナビアで超高層大気から宇宙空間にいたる高高度の電離圏やプラズマを計測し、太陽からのエネルギーの流れを観測する世界最高感度の EISCAT レーダーや、2 桁以上性能を向上した EISCAT3D レーダーも同様に学際・融合的な国際共同プロジェクトであり、特に後者のバージョンアップでは日本は送信機の開発・提供などで重要な役割を果たしている。

生物圏の研究では、小型ビデオカメラ、地磁気・加速度記録計、小型 GPS など、先端的工学技術による最新の超小型機器をペンギン、アザラシ、サメなどの海洋大型動物に取り付けることで、行動生態、特にこれまでは研究が難しかった捕食行動、回遊行動、渡り行動を明らかにする成果を挙げてきた。また、記録計から得られた海洋の水温・塩分濃度データから、従来観測が難しかった冬期の南極沿岸の海洋構造を明らかにするなど、海洋学分野との学際的研究に発展している。さらに、動物の移動経路・行動を海洋保護区の設置状況や漁業の実態などと組み合わせると多角的な解析を行うことで、海洋環境保全に貢献する成果を挙げた。すなわち、理工融合によって海洋生物の生態研究を進展させたのみならず、環境学や生物保全学などにも広がる、新たな学際研究を展開している。

南極観測においては日本から南極までの往路復路で海洋観測を含めた様々な観測が実施されている。観測データの解析・分析のために観測船「しらせ」の運行データについても毎年航路上のデータが記録されてきた。長期にわたる観測船のデータはデータベース化され整備されてきたが、東京大学の研究者等により近年砕氷船など船舶の工学的設計に活用されるようになり、新たな融合研究が進展して成果を上げてきた。オープンデータによるデータサ

イエンスの成果が新分野研究の創出に結びついた例ともいうことができる。

本研究所を中心に、京都大学、国文学研究資料館などが連携して、12世紀～18世紀の古典籍に残されたオーロラ記録を抽出し、最新の宇宙空間物理学や古環境学を駆使して解析することで百～千年に一度の頻度の巨大磁気嵐の発生事例を明らかにした。今後発生すれば大規模停電等の大災害をもたらす可能性のあるイベントの予測につなげようとするもので、地球惑星科学と古典文学研究の双方にブレイクスルーをもたらした。各種メディアでも大きく取り上げられ、文理融合研究の成功例となった。

日本南極地域観測隊では、観測計画は公募ベースであり幅広い研究領域の研究者を受け入れて融合研究の発展の素地を作っている。第58次観測隊(2016年度)には国際法の研究者(神戸大教授)を観測隊員として昭和基地に派遣した。一方、北極研究においては ArCS 補助金プロジェクト(2015年度-2019年度)で、プロジェクトの8つのテーマの一つに人文社会系の「北極の人間と社会:持続発展の可能性」を配置し、文理融合研究の発展に供しており、後継の ArCS II プロジェクトでもさらなる拡張が図られている。

これまでの南極観測での成果から、南極氷床と南大洋が一体となって全球環境に大変動をもたらす潜在力を秘めていることが理解されてきたため、南大洋と南極氷床が種々の相互作用を通じて全球環境変動に果たす役割とそのメカニズムの解明に迫る、多階層の数値モデルによるシミュレーションと現場観測データとの融合、分野横断による現場観測や、無人探査技術の工学的発展など、新たな学際的プロジェクトを結成し、科研費・新学術領域研究『熱-水-物質の巨大リザーバ 全球環境変動を駆動する南大洋・南極氷床』を2017年から5年計画で実施し、その代表を務める機関として新たな研究の進展に貢献している。多分野の研究者が連携、融合研究することで、このシステムの理解と将来予測をめざして「南極環境システム学」を創成することを目指している。

他大学との連携についての議論は極地の観測研究を通じてかなり頻繁にその機会があるが、一方で連携による研究組織の再編というような次元のものはそれぞれの組織の事情もあり常時行われるわけではない。最近の例では、北極研究のためのネットワーク型拠点を設置する議論を北大・JAMSTEC と行い、ネットワーク型共同利用・共同研究拠点「北極域研究共同推進拠点(J-ARC Net)」を設置した。また、日本学術会議の2014年の大型研究計画に関するマスタープランで議論を開始した京都大学・名古屋大学などとの研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」の学術の大型研究のプロジェクトの検討においては、大学との連携や組織化についても議論し計画してきた。

以上、新分野の創出に関しては、もともと学際・融合的である極域科学の分野の近年の発

展に大きく貢献してきただけでなく、新たな分野融合研究や、特に近年の世界的な潮流でもある極域分野での人文社会科学の取り込みや融合に対応してきている。今後、さらなる新分野創出に資するためには、南極・北極でのフィールド観測・調査・研究や極地からの試資料・データを活用した研究に、より多くの研究者が新規参入できるように共同利用を展開することが一つの重要な方向性であろう。

## VI. 人材育成

優れた研究環境を活かした若手研究者の育成やその活躍機会の創出に貢献していること

### 【主な観点】

- ① 総合研究大学院大学の基盤機関として、大学と協力し、大学共同利用機関の優れた研究環境を活用して主体的に当該分野の後継者の育成等に取り組んでいること
- ② 連携大学院制度等を活用し、国内外の大学院生を受け入れ、共同利用・共同研究に参加させるなど大学院教育に積極的に関与していること
- ③ ポストドクター等の時限付き職員の任期終了後のキャリア支援に取り組むなど、若手研究者の自立支援や登用を進め、研究に取り組みやすい環境を整備していること
- ◎④ 若手研究者（海外研究者を含む。）の採用や育成に積極的に取り組んでいること
- ◎⑤ 女性研究者を含めた人材の多様化に取り組んでいること
- ◎⑥ 先端的・国際的な共同研究等への大学院生の参画を通じた人材育成に取り組んでいること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

- ①、③、④、⑤、⑥

#### 【設定した指標】

総研大基盤機関としての取り組み（学生数、学位授与数）

総研大卒業生のテニュア職就職状況

総研大 OB/OG の活躍

特別共同研究員、共同研究育成研究員の受け入れ状況、共同研究への参加状況、極地観測への派遣状況

南極観測のプロジェクト・北極研究の課題への院生の参加状況

テニュアトラックの整備状況

#### （本文）

国立極地研究所は、総合研究大学院大学の複合科学研究科・極域科学専攻の基盤機関として極域科学分野の後継者育成に取り組んでいる。同専攻では毎年 15-20 名程度の大学院生を有して 5 年一貫制の博士課程で教育を行っており、これまでに 73 名に学位を授与してきた。特に極域科学専攻では、国立極地研究所が南極および北極に所有する基地での研究、また北極各地に展開する観測拠点での観測研究など大学共同利用機関のプラットフォームを活かした研究で主体的に教育を行なっている。



なお、73名の学位取得者のうち、論文博士7名を除いた課程博士66名について現在の教育研究職への就職状況を見ると、国公私立の大学および大学共同利用機関の教員が22名と3分の1を占め、このうち教授が3名(うち1名が女性)、准教授が8名(うち4名が女性)であり、またこのほかに国立研究開発法人の研究職に6名が就業している。このように、極域科学の研究環境が十分に活かされた後継者の育成が達成されている状況である。女性の教員を多く輩出している点でも注目される。

また特筆される例としては、課程博士のうち2名の外国人のうち1名は現在フランスの国立科学研究センター(CNRS)の生命科学研究所の研究部長を務めており、極域科学分野の国際学術組織であるSCAR(南極研究科学委員会)の生物分野の部門長(Chief Officer)や、南極条約協議国会議(ATCM)のアドバイザを務めるなど極域科学分野の国際的なプレイヤーとして活躍しており、分野後継者の育成は国内にとどまらない。

研究教育職員として毎年4名以下の外国人客員教授・客員准教授を外国人研究員として雇用しており、特に女性研究者を含めた多様な人材を雇用している。極域を中心とするグローバル研究を展開する特徴を活かし、欧米のみならず、アジア、南米、アフリカ、オセアニアなど全大陸から教員を採用して多様な人材と教員・研究員・院生の交流を図っている。

第2期中期計画の最終年度から第3期のはじめにかけて、研究所や研究分野の将来を担う世代として若手の助教を9名雇用した。これらの助教を含む若手研究者について研究大学強化促進事業を活用しつつ国際・研究企画室で積極的に研究活動の支援を行った結果、2016年度には2名、2017年度には1名が文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞したほか、科研費「若手研究(A)」(2015(第2期中期目標期間最終)年度:0%、2016年度:37.5%、2017年度:75%)や、2018年度からの「若手研究」(2018年度:45.5%、2019年度:50%)の高い新規採択率につながっている。

国立極地研究所では法人化以降助教について任期制を採用し、再任の期限を10年として、その間にテニユア資格を申請できるようにしていた。テニユア資格を取得して定年までの在職権を得る助教が増える一方で、助教から講師・准教授への昇任の制度はなく、各分野の公募人事頼りになってきており長年助教のままとなる教員が増える事態となっていた。そこで、新規採用の助教の任期は最大10年とし助教のままテニユアとなる制度は一旦廃止し、全研究分野を対象に助教が准教授の資格審査を受けて昇任できるテニユアトラック制度を設計し、間もなく運用をする段階となっている。このように助教の任期終了後のキャリアパスを明確にし、若手が意欲的に教育研究に取り組める体制を確立してきた。

国立極地研究所の特徴的な活動である南極観測および北極観測研究には積極的に総研

大をはじめとする院生を参加させて、若手育成を図っている。南極地域観測隊には、2016 年度から 2020 年度の間に 8 名の院生を派遣してきた。北極研究にも毎年多数の院生をフィールドに派遣しており、国際共同プロジェクトに積極的に参加させ若手の育成に努めている。

総研大生以外にも、特別共同利用研究員を 2016 年度から 2020 年度の間に 38 名受け入れている。また 2014 年度からは研究所が独自に共同研究育成研究員という制度を立ち上げた。これはインターネット環境が発達して院生が必ずしも特別共同利用研究員として 1 年単位の滞在をしなくても母体となる大学と国立極地研究所の間を年間数回以上往復してより滞在期間は短く、実験や分析などを実施して大学院の研究を進める制度であり、これまで 110 名の院生がこの制度で教育を受けてきた。

コミュニティ全体の若手研究者育成に対する貢献として、南極地域観測事業としては初めて、アジア極地科学フォーラム (AFoPS) と連携し、第 58 次南極地域観測隊夏隊 (2017 年 3 月帰国) において、南極地域観測未参加国であるモンゴル、インドネシア、タイの若手研究者を各 1 名受け入れ、現地において、日本人研究者と共同で地質調査を実施し、各国で南極地域観測を担う中核的人材の育成、アジア地域における日本の南極地域観測のプレゼンス向上という国際連携に係る成果を得ている。

南極観測事業の中核機関として、観測船「しらせ」や昭和基地における女性専用浴室の設置等、観測隊における女性生活環境の充実を図った結果、積極的に男女共同参画を推進することが可能となり、特に、第 58 次越冬隊 (2018 年 3 月帰国) 隊員 33 名のうち女性が 6 名を占め、過去最高の女性隊員比率 18% 超となったほか、第 60 次南極地域観測隊においては、これまで進めてきた積極的な女性隊員起用の結果として、複数回の観測隊参加経験を持ち隊長候補となり得る女性が増加してきたため、はじめて副隊長兼夏隊長に女性を起用することができた。

北極環境研究の国際共同観測・研究プロジェクトであり、欧米など 10 か国以上が参加するグリーンランドでのアイスコア掘削プロジェクト EGRIP (East Greenland Ice-core Project) では、当研究所の女性教授が運営委員に参加し、自らもフィールド調査に参加するほか、2016-2019 年には計 7 回にわたり、日本の若手研究者 (院生・PD) を現地のフィールドでの掘削・現場解析に派遣し若手の育成に貢献した。うち、3 回は女性研究者を派遣するなど、国際共同でフィールド調査ができる女性研究者の育成に努めている。

国立極地研究所では、アジア各国から 90 日以内の期間を定めて来所する AFoPS インターンシップ制度を運用していたが、情報・システム研究機構の国際インターンシッププログラムに呼応させて 2016 年からは「極地研国際インターンシッププログラム」として、大学院生に

限るものの対象国を全世界とすることで、従来のアジアだけでなく、欧州、アメリカ、オセアニア、アフリカなど幅広い地域から大学院生を受け入れ、極地研で学ぶ機会を提供し、若手の国際交流を図ってきた。一例として、オーストラリアからの大学院生が我が国の南極観測に参加したり、プログラム終了後も極域科学分野で研究者となるなど、若手育成に貢献しているとの報告を受けている。

以上、人材育成については、南極・北極など極域のフィールドやプラットフォームや国際交流を活かした特色ある教育で、次世代の研究者の育成に成功してきたといえよう。なお、人材育成は、国内に留まらず海外にも展開されている。一方、多くの女性研究者・教員を育てながら、所内の教員数は女性限定公募などの施策にもかかわらず十分な増加につながっておらず、今後も対策が必要であろう。

## Ⅶ. 社会との関わり

広く成果等を発信して、社会と協働し、社会の多様な課題解決に向けて取り組んでいること

### 【主な観点】

- ① 産業界等にも開かれた研究機関として、利用可能な研究設備、研究成果、研究環境等の大学共同利用機関が持つ機能を社会へ提供し、また、分かりやすく発信していること
- ② 地域社会や国全体の課題の解決に向けて貢献できる分野や内容について、それらの課題解決に取り組み、情報発信していること
- ③ 研究成果を広く社会と共有し、社会との協働・共創を通じて、新たな研究の展開につなげるとともに、社会の諸活動の振興に寄与していること
- ④ 研究成果を公開し、研究者のみならず広く社会における利活用に積極的に取り組むとともに、論文及び論文のエビデンスとしての研究データ等を公開・保存していること

### 【自己検証結果】

#### 【検証する観点】

②、③、④

#### 【設定した指標】

情報発信・情報公開の状況(シンポジウム開催、公開講演会、一般公開、データベース)

地域社会との連携(地域との交流協定)

産学連携の整備状況、共同研究契約の締結状況

データジャーナルの整備、レポジトリの整備

プレスリリースの件数

#### (本文)

温暖化が急激に進行しており海氷の消失など温暖化の大きな影響を受けている北極域は南極と異なり 8 か国が領土を持ち多数の住民が暮らす地域でもある。日本は 2015 年の「わが国の北極政策」で、地球環境問題、北極先住民、北極海航路利用などの諸課題に、強みである科学技術で「研究開発」「国際協力」「持続的な利用」に貢献することを策定している。これを受けて国立極地研究所は、2015-2019 年度の 5 年間の補助金プロジェクト「北極域研究推進プロジェクト(ArCS)の代表機関として、副代表機関である JAMSTEC 及び北海道大学をはじめとする全国 16 の大学等研究機関を主導し、共同研究を推進した。ノルウェー、ドイツ、

ロシア、韓国等との共同観測を日本が主導し、北極海上空の寒気の強さを正確に把握する高層気象観測が、日本などの東アジアや北米など中緯度地域の天気予報の精度向上に有用であることを示すなどしてきた。

地球温暖化に関連する科学成果として、(1)北極温暖化メカニズムを解明する鍵であるブランクカーボンを定量的に高精度で計測できる「世界の基準測器(原器)」となる計測装置を開発したこと、(2)北極の海氷減少で波高が増すなど北極航路運航上重要な発見を行ったこと、(3)北極の温暖化の影響で今年度の寒波が記録的な寒さを示したこと、などの顕著な成果を得て、新聞等のメディアでも多数取り上げられている。

シンポジウムによる情報発信として、「第 5 回国際北極研究シンポジウム(ISAR-5)」(参加者 344 名(うち海外から 118 名、若手研究者約 100 名))及び COVID-19 対応でオンライン開催となった「第 6 回国際北極研究シンポジウム(ISAR-6)」(参加者 433 名)を開催した。これらのシンポジウムには、開会式に政府関係者を含む要人が臨席するなど、回を重ねるごとに発展しており、北極評議会オブザーバ国であるわが国の北極科学研究でのプレゼンスを示す絶好の機会となっている。このほか、公開講演会、研究テーマごとの公開セミナー・シンポジウム、北極に関する政府と研究者との懇談会等、幅広い層を対象とした積極的な発信を行っている。さらに、北極研究の中核である本研究所に多数の国会議員や外務省関係者、在京大使館などを招へいた見学会を開催し、各種のステークホルダーに対し、直接的に発信を行っている。

論文公開に関しては、国立極地研究所は Elsevier 社と共同で極域科学に関する国際総合学術誌(オープンアクセスジャーナル)を 2007 年より発行しているが、2017 年にはインパクトファクター1.031 を取得し、2019 年には 1.390 まで向上した。毎年 150 編以上投稿される論文を、年 4 号発行の通常号と、様々なテーマの特集号として出版している。2018 年には、北極研究の進展や南極での新しい動きに呼応し、「極地工学」「人文・社会科学」の 2 分野を出版対象に加え、より多くの広域にわたる研究論文を掲載している。

データ公開について、極域に関するメタデータを「学術データベース」としてウェブ上で広く公開したほか、南北両極の観測データを極地研発行のデータジャーナルの形で公開(Polar Data Journal)している。これらデータのダウンロード数も公開後急激に増加しており、広く利用されていることがうかがえる。特に北極では国際的水準にある北極域データアーカイブシステム(ADS)を立ち上げ、WMO(World Meteorological Organization)のデータセットである Global Cryosphere Watch との連携によるデータ公開が進むなど、国際的に高い評価を受けている。

学術誌への投稿時に論文に使用したデータを保存公開する要請が急速に高まってきたこ

とに対応し、国立極地研究所・学術情報リポジトリを整備して、投稿論文の使用データ、並びに論文原稿を公開することを進めている。論文のエビデンスとしてのデータとしては、このレポジトリの他、上述の学術情報データベース、北極域データアーカイブシステム(ADS)、IUGONET など、研究分野に応じてデータ保全と公開が実施されている。これらのレポジトリ・データベース等では所外の共同研究者が筆頭著者として発表する論文についても積極的に使用データと論文原稿を登録・公開することを進めており、大学共同利用機関としてオープンデータ、オープンサイエンスを推進している。

研究所の成果発信として、2016-2019 年度において、計 77 件のプレスリリースを発出しているほか、海外に向けたプレスリリースを計 31 件行うなど、積極的な研究成果の発信を進めている。特に海外へのプレスリリース数は第 2 期中期目標期間の 4 件から大幅に増加しており、特に「北極カナダで菌類の新種を発見」のリリースは News Week のウェブ版ほか、海外ニュースサイト 8 件に取り上げられるなど大きな反響があった。

国家事業として南極地域観測事業を推進する実施中核機関である国立極地研究所では、産学連携についてはそれほど積極的ではなかったが、第 3 期中期計画では国立大学のみならず大学共同利用機関にも産学連携が推奨されるようになってきたことを受け、南極地域観測事業に関する産学連携活動を組織的に企画・推進・サポートするため、2018 年に南極観測センターに産学連携推進準備室を設置した。同室では、企業のニーズ・技術と所内研究シーズ・技術ニーズのマッチングの支援や、連携テーマ・共同研究テーマの企画・立案の支援、企業との連絡調整の支援を進めている。その結果、新内陸基地掘削場屋根架構の検討に関する共同研究、極地における居住ユニットの実証試験に関する共同研究など、極地の環境を活かした特徴的な産学連携の共同研究が進められている。今後、南極に留まらず幅広く極域科学関連の産学連携を推進するよう、産学連携推進室を研究所内の室として配置することを検討中である。

北極環境研究の ArCS プロジェクトでは、北極データアーカイブシステム(ADS)の一環として、JAXA の衛星観測データなどをもとにした北極海の海水情報や海水予測情報を実際に航行中の船舶に配信する北極海航行支援サービスシステム(VISHOP)の試験運用を始め、JAMSTEC の海洋地球研究船「みらい」や、商船三井の運行する砕氷 LNG 船などに配信を行ってその運行を援助する成果を得ている。VISHOP は船舶に設置するシステムとしては小型で安価なシステムとなっており、種々の民間船舶にも利用可能なところが特徴である。今後、2020 年より開始される ArCS II プロジェクトの一環として、国立極地研究所・国際北極環境研究センター内に海水情報室を設置して、民間への配信を含めたデータ配信の拡大を図る予定である。

オープンハウスによる地域社会への情報発信として、各研究グループによる体験型プログラムや展示ブース、サイエンスカフェなど、研究の成果や活動、南極観測・北極観測に親しめる「一般公開”極地探検隊”」を年一回開催(2019年度来場者 1893名)している。

研究所の観測・研究の成果や活動状況、研究対象などを情報発信するために南極・北極科学館を設置し広報室が中心となる運用を行っている。2016年には、昭和基地開設60周年記念行事やオーロラシアターリニューアルについて積極的な情報発信を行った影響で、南極・北極科学館の来館者数が初めて年間30,000人を越えた。2017年には南極を舞台にしたテレビアニメの作成協力による効果などにより来館者が45,000人を越え、過去最高となった。また開館後の総来館者数は2019年9月に30万人を突破した。2018年4月、南極・北極科学館で運用中のオーロラシアターを活用した地球惑星科学の理解増進への貢献が評価され、平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞(理解増進部門)を受賞した。

立川市から情報発信を行う南極・北極科学館は、全国13都道府県の16箇所の科学館等と連携協定を結んでおり、極地や極域科学に関する情報発信で協力を進めており、地域の活性化に貢献している。

国際シンポジウムをたびたび主催してきた実績を受けて、地元立川市の商工会議所から要請があり、立川商工会議所が運営する「立川 MICE 戦略構想研究会」に対する協力を2017年度から開始した。

国立極地研究所は、(公財)日本極地研究振興会とともに、2009年より毎年2名、小学・中学・高等学校の教員を南極観測隊の夏隊同行者として南極昭和基地に派遣し、衛星回線を使って現地から所属校や一般に向けて派遣教員が自身の計画に基づいたコンテンツによる授業を行う「南極授業」のプログラムを実施してきた。10年経過した2019年には、10年間に派遣された教員がこれから出発する教員と介する意見交換会を開いた。派遣された教員は各地において南極や極域科学に関する講演をされたり、授業や学生指導に南極の経験を活かされたり、次世代の育成にそれぞれ工夫をされ熱心に取り組んでいることが報告され、大きな波及効果を確認できた。

国立極地研究所では、中高生南極北極科学コンテストを毎年夏休みに実施し、南極や北極の極地での実験提案を募集している。優秀者は毎年秋に国立極地研究所で実施される南極北極ジュニアフォーラムに招待し、研究者との交流を測っている。16年にわたり取り組みを続けてきた結果、コンテストで表彰を受けた優秀者の中から総研大・極域科学専攻に進学して研究者になるものも出てくるなどの成果が得られたほか、さらに2018年度には実際に南極観測に参加するものが出るなど、次世代の極域科学研究者の育成に成果を上げている。

南極観測では 61 次隊で情報発信担当隊員に初めて広報室の職員を直接派遣し、夏期間の観測隊の活動に関する公式ブログ「61 次隊ブログ」に発信した。動画配信として出国前の令和元年 11 月 12 日の「観測船しらせ出港」を、昭和基地から、令和 2 年 2 月 2 日にインスタライブ(Instagram のライブ動画配信)を行った。特に昭和基地からのインスタライブでは、ライブ中に入ったコメントに答えるなど双方向感・ライブ感が出て非常に効果的であり、SNS で好意的なコメントが多数寄せられた。インスタライブではリアルタイムに視聴するアカウントが 800 件にも及んだ。

以上、社会との関わりに関しては、南極・北極を中心に一般国民や青少年への情報発信を実施して成果を挙げてきたが、最近は様々なステークホルダーに対する情報発信への拡充が進められている。研究データの保全や発信についても学术界の動向に呼応して整備が行われている。今後、産学連携など社会との協働・共創を含めより一層社会との関わりを活発化することが期待される。



## 自由記述

本報告書は、文部科学省研究環境基盤部会の「第4期中期目標期間における大学共同利用機関の在り方について(審議のまとめ)(2018年)」をもとに議論が重ねられてきた結果示された「大学共同利用機関検証ガイドライン」に沿って作成した自己検証結果報告書である。検証にあたっては、国立極地研究所の執行部である所長室会議(所長、副所長、所長補佐等8名で構成)が中心となり、外部評価委員9名を加えたメンバーで検討を行った。外部評価委員には、海外の研究機関からオーストラリア南極局(AAD)上席研究員の川口創博士、およびスイス連邦工科大学名誉教授の大村纂博士の2名の委員を含んでおり、国際的な視点でのご意見を頂いた。

国立極地研究所の主要な活動の一つは南極観測事業の実施中各機関としての役割である。これについては、「日本はまだ南極観測をやっていたのか」などというようなコメントをいただくことも珍しくなく、真に時代の変化に即した大学共同利用機関としての役割を果たしているかという問いは、我々自身も大変重要と感じるところであった。今回、ガイドラインに沿って実際に検証を行った結果は、改めて国立極地研究所が最新の学術の動向や社会の要請などを受けて変化しつつ存在感を増してきた状況が浮き彫りになった。研究所が大学共同利用機関の在り方に沿った状況であると改めて感じるものであり、今後自信を持って大学の研究力強化に資する活動を継続発展させるとともに、次回の検証時にもポジティブな結果が得られるように一層の努力を惜しまない決意を新たにするものである。